



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09147340 A**(43) Date of publication of application: **06.06.97**

(51) Int. Cl.

G11B 5/60
G11B 21/21(21) Application number: **07301598**(22) Date of filing: **20.11.95**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(72) Inventor:
YONEMURA SHINJI
MATSUMOTO MASAOKI
KOJIMA YASUO
KODAIRA HIDEKAZU(54) **MAGNETIC HEAD SLIDER**

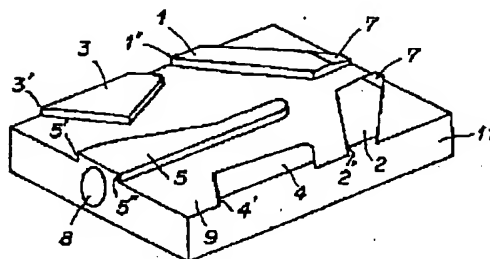
prevented from sticking.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate an adhesive/growth position of an oil such as a lubricant, etc., from the upper part of a slider and to prevent the oil from sticking in a slider floating surface containing a groove part.

SOLUTION: This magnetic head slider 11 is provided with front rails 1, 2 generating negative pressure and side rails 3, 4, 5 generating positive pressure, and floats by an air flow entering between with a magnetic disk surface. At this time, the slider is constituted so that the rails 1-5 are provided with at least one corner placing on the rearmost part for the air flow in each rail even for any yaw angle condition, and each corner is in contact with the side surface or the flow-out end surface of the slider 11 main body. Then, the slider is constituted so that in the rail not in contact with the flow-out end surface among them, one side between two sides adjacent to the corner part placing on the rearmost part for the air flow is in contact with the slider 11 side surface, and the angle between the other side becomes 90° or below. Thus, the stuck oil is blown off the slider 11 surface, and the oil is



(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/60			G 1 1 B 5/60	Z
21/21	1 0 1		21/21	1 0 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-301598

(22) 出願日 平成7年(1995)11月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 米村 真次

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 松本 真明

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 小島 康生

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

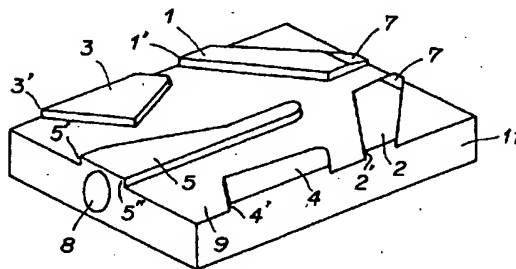
(54) 【発明の名称】 磁気ヘッドスライダ

(57) 【要約】

【課題】 従来の磁気ヘッドスライダは、装置停止時に潤滑剤等の油分によって磁気ディスクと粘着を起こし、起動不良又は磁気ディスク及び磁気ヘッドを破損する可能性があった。

【解決手段】 負圧を発生する前方レール及び正圧を発生するサイドレールを備え、磁気ディスク面と間に侵入する空気流により浮上する磁気ヘッドスライダにおいて、前記レールが、いかなるヨー角条件に対しても、各レール内に空気の流れに対して最後部に位置する角部を少なくとも一つ持ち、それがスライダ本体の側面または流出端面に接し、その内流出端面に接しないレールにおいては、空気の流れに対して最後部に位置する角部に隣接した二辺のうち一辺がスライダ側面に接し、他の一辺との間の角が90度未満となるようにした構造により、付着した油分をスライダ面外へ吹き飛ばして粘着を防止する。

本発明の第1の実施形態による負圧スライダの斜視図 (図 1)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ヘッド素子を搭載し、磁気ディスク面と間に侵入する空気流により浮上する磁気ヘッドスライダであって、該スライダの空気流が侵入する前縁付近に位置して負圧を発生する前方レールと、該前方レールより空気流的に下流に位置して正圧を発生する後方レールとを備え、前記前方レールが、侵入した空気流を下流側に流出するためにスライダ幅方向の中央付近で複数に分割していると共に、後方レールの少なくとも一辺又は角部が、空気流をスライダ側面及び又は後面に流出するためにスライダ側面及び又は後面に接していることを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

【請求項2】 磁気ヘッド素子を搭載し、磁気ディスク面との間に侵入する空気流により浮上する磁気ヘッドスライダであって、該スライダの空気流が侵入する前縁付近に位置して負圧を発生する前方レールと、該前方レールより空気流的に下流に位置して正圧を発生する後方レールとを備え、前記前方レールが、侵入した空気流を下流に流出するためにスライダ幅方向の中央付近で複数に分割していると共に、後方レールが、その少なくとも一辺を空気流をスライダ側面及び又は後面に流出するためにスライダ側面及び又は後面に接し、且つスライダの回転によるヨー角が変化した際にも空気の流れに対して最後部に位置する角部を少なくとも1つ持つ様に構成したことを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

【請求項3】 前記分割された前方レールの間隔が、スライダ全体幅の1/4以下の間隔であることを特徴とする請求項1又は2記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項4】 前記前方及び後方レールのスライダ側面に接する一辺と該一辺と隣接する他の辺がなす角度が90度未満であることを特徴とする請求項1又は2又は3記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項5】 前記後方レールが、空気流に沿って配置されたセンターレール又はスライダの2側面に沿って配置されたサイドレールを構成し、該センターレール及びまたはサイドレールの後端がスライダ後端面に接し、且つセンターレールの後端及び又はサイドレールの少なくとも1つの後端に磁気ヘッド素子を搭載したことを特徴とする請求項1又は2又は3又は4記載の磁気ヘッドスライダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気ディスク上に空気流によって浮上する磁気ヘッドスライダに係り、特に磁気ディスクとの粘着を防止することが出来る負圧型の磁気ヘッドスライダに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に磁気ディスク装置に使用されている磁気ヘッドスライダは、磁気ディスクの高速回転により発生する空気流が下面に侵入して発生する浮上力と、

該スライダを支持するバネ部材との加圧力とのバランスにより磁気ディスク面上に浮上する様に構成されている。

【0003】 従来の磁気ヘッドスライダは、特公昭57-569号公報に示された如く、スライダの表面に少なくとも2本の真直ぐなレールを設け、このレールの表面により空気ベアリング面を構成するものや、特開平2-101688号公報に示されたレールの如く、スライダ後端から離された1対のサイドレールと、その間に1本のセンターレールを設け、このセンターレール後端に磁気ヘッド素子を搭載する形のもが提案されている。即ち、従来技術による磁気ヘッドスライダとしては、レールにより空気ベアリング面を構成してスライダ全面をベアリング面とする場合に比べて浮上量を低減したものが提案されている。

【0004】 一方、近年の磁気ディスク装置は、高記録密度達成のため磁気抵抗効果型ヘッドや磁気ディスクの内周から外周にわたってほぼ同じ記録密度とする記録方式が使われ始め、これらの性能を生かすため、従来の磁気ヘッドが磁気ディスクの周速の違いにより外周側の浮上量が大きくなる特性であったものを、磁気ディスクの内周側から外周側まで磁気ヘッドスライダの浮上量をほぼ一定に保つ技術が要求されている。

【0005】 このため近年の磁気ヘッドスライダは、磁気ヘッドスライダ先端部分に侵入した空気流を一旦は圧縮した後に溝部で解放することにより負圧を発生させて浮上量を低減すると共に、前記負圧が周速により変化することを利用して内周側から外周側まで浮上量を一定に保つ負圧型の磁気ヘッドスライダが、例えば特開平6-124562号公報や特開平6-215516号公報他によって提案されている。

【0006】 他方、近年の磁気ディスクは、磁気ヘッドスライダの浮上量を低減すると共に記録密度を更に上げるため、磁気ディスク表面をより平滑にする傾向にあり、このため、磁気ヘッドスライダと磁気ディスクが接触している装置停止時に磁気ヘッドスライダと磁気ディスクが磁気ディスク表面に塗布された潤滑剤他の油分（空気中の水分等も含む）により粘着を起こし易くなっており、この粘着現象は磁気ディスク装置の起動時に大きな抵抗力を生じ、ディスクが回転出来ず、起動不良となる、又は磁気ヘッド素子や磁気ディスク記録面の破損を招く可能性があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前述の負圧型の磁気ヘッドスライダは、スライダ面（浮上面）をイオンミリング等により刻設して浮上及び負圧発生用のレール面形状を形成するものである。この負圧型の磁気ヘッドスライダのスライダ面は、例えば図13に示す如く、スライダ先端を横方向に延びてから空気流下流側に延びる2本のサイドレール3及び4と、該2本のサイドレール3及び

4間で侵入した空気流を圧縮するためのクロスレール12と、スライダ中央に延び且つ後端に磁気ヘッド素子8を搭載したセンターレール5とを持ち、前記サイドレール3及び4並びにクロスレール12には空気流の侵入側に空気が図13上方から侵入し易い様に傾斜したテーパ7が設けられている。

【0008】この磁気ヘッドスライダ11は、テーパ7側から侵入した空気流がサイドレール3及び4、クロスレール12のスライダ先端部分で圧縮され、この圧縮空気がスライダ中央部分のサイドレール3及び4間で解放されることにより負圧を発生することによりスライダ浮上量を低減する様に構成されている。

【0009】さて、この負圧型の磁気ヘッドスライダは、前述の様に負圧効果により浮上量を低減することができるものの、磁気ヘッドの浮上開始又は停止時に潤滑剤が塗布された磁気ディスクと摺動するため及び飛散した潤滑剤他の油分が空気流によって流れ込むため、図13の如くこれら潤滑剤他の油分14がサイドレール3及び4、クロスレール12の段差のある角部13（空気溜まり部分）に付着し、磁気ディスクとの粘着現象を招くという不具合があった。発明者らの解析によると、この現象は、とりわけ潤滑剤の量が多い場合に発生しやすく、特に溝深さが通常10μm以下ときに段差部に付着した前記油分が磁気ディスク装置停止時に磁気ヘッドスライダと磁気ディスクとの間に入り込み大きな粘着力を発生する、ということが分かってきた。また、前記粘着を防止するためには潤滑剤量を減らすことも考えられるが、この潤滑剤は磁気ヘッドとの摺動の際の耐摩耗性確保のためある程度の量が必要であるため、粘着対策には限界があった。

【0010】更に従来技術による磁気ヘッドスライダ側の粘着防止対策としては、特公昭58-21329号公報に開示されているような空気ベアリング面をわん曲させ、磁気ディスクとの接触面積を減らす方法も提案されているが、この方法によっても潤滑剤等の油分がスライダに付着／蓄積することを十分に防止することは出来ず、これにより発生する大きな粘着力が発生すると言う不具合を招く可能性があった。

【0011】また、他の粘着防止対策として、例えば特開昭63-282912号公報に開示されているように、潤滑剤の付着を防止するような薄膜を磁気ヘッドスライダ表面に成膜する方法や、特開平4-34782号公報に開示されているように、浮上特性を規定する面以外の磁気ディスクとの対向面に、表面を粗くした磁気ディスクとの接触領域を設け、この領域で磁気ディスクに接触させることにより粘着を防止する方法などが試みられてきた。しかし、これらの方法は磁気ヘッドスライダ製作の工数が増える上、やはり潤滑剤等の油分がスライダに付着／蓄積することを防止することは出来ず、これにより発生する大きな粘着力が発生すると言う不具合を

招く可能性があった。

【0012】この様に従来技術による粘着防止を試みた負圧型磁気ヘッドスライダは、磁気ヘッドスライダ及び磁気ディスク相互の平面度面にのみ着目した粘着解決手段であったので、潤滑剤等の油分がスライダに付着／蓄積することを防止することは困難であり、やはり粘着力による不具合を解決するには不十分であった。

【0013】本発明の目的は、前述の従来技術による不具合を除去することであり、潤滑剤等の油分が磁気ヘッドスライダに付着／蓄積することを積極的に防止することができ、磁気ヘッドスライダ及び又は磁気ディスクの粘着による破損を防止できる磁気ヘッドスライダを提供することである。本発明の他の目的は、磁気ヘッドスライダと磁気ディスクの粘着を効果的に防止して磁気ヘッドスライダ及び又は磁気ディスクの粘着による破損を防止した記録密度の高い磁気ディスク装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明による磁気ヘッドスライダは、該スライダの空気流が侵入する前縁付近に位置して負圧を発生する前方レールと、該前方レールより空気流的に下流に位置して正圧を発生する後方レールとを備え、前記前方レールが、侵入した空気流を下流側に流出するためにスライダ幅方向の中央付近で複数に分割していると共に、後方レールの少なくとも一辺又は角部が、空気流をスライダ側面及び又は後面に流出するためにスライダ側面及び又は後面に接していることを第1の特徴とする。

【0015】また本発明による磁気ヘッドスライダは、該スライダの空気流が侵入する前縁付近に位置して負圧を発生する前方レールと、該前方レールより空気流的に下流に位置して正圧を発生する後方レールとを備え、前記前方レールが、侵入した空気流を下流に流出するためにスライダ幅方向の中央付近で複数に分割していると共に、後方レールが、その少なくとも一辺を空気流をスライダ側面及び又は後面に流出するためにスライダ側面及び又は後面に接し、且つスライダの回転によるヨー角が変化した際にも空気の流れに対して最後部に位置する角部を少なくとも1つ持つ様に構成したことを第2の特徴とする。

【0016】更に本発明による磁気ヘッドスライダは、前記特徴1又は2記載の磁気ヘッドスライダにおいて、前記分割された前方レールの間隔が、スライダ全体幅の1/4以下の間隔であることを第3の特徴とし、前記特徴1又は2又は3記載の磁気ヘッドスライダにおいて、前記前方及び後方レールのスライダ側面に接する一辺と該一辺と隣接する他の辺がなす角度が90度未満であることを第4の特徴とすし、更に前記特徴1又は2又は3又は4記載の磁気ヘッドスライダにおいて、前記後方レールが、空気流に沿って配置されたセンターレール又は

スライダの2側面に沿って配置されたサイドレールを構成し、該センターレール及びまたはサイドレールの後端がスライダ後端面に接し、且つセンターレールの後端及び又はサイドレールの少なくとも1つの後端に磁気ヘッド素子を搭載したことを第5の特徴とする。

【0017】即ち、本発明による磁気ヘッドスライダは、全てのレールがいかなるヨー角条件に対しても、各レール内に空気の流れに対して最後部（最下流）に位置する角部を少なくとも一つ持ち、それがスライダ側面又はスライダ流出端面（後面）に接する様に構成することによって、レールに移着した潤滑剤等の油分が下流の角部に集まるものの、それがスライダ本体の側面に接して風圧により吹き飛ばされるとにより、ディスク表面に戻して前述の目的を達成することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態による磁気ヘッドスライダを図面を参照して詳細に説明する。図1は本実施形態による磁気ヘッドスライダの斜視図、図2は平面図である。本実施形態による磁気ヘッドスライダは、図1及び2に示す如く、負圧力を発生させるため流入側にテーパ7を持ち、ハの字状に間隔を持って配置した前方レール1及び2と、浮上プロファイル（浮上力）を得るためにスライダ両端に沿って配置したサイドレール3及び4と、磁気ヘッド素子8を搭載してスライダ中央に延びるセンタレール5とを配置しており、前記レール1～4は空気下流側の端部がスライダ11の側面に接し、センタレール5は後端がスライダ11の後端面、即ちスライダ流出端面上に接する様に構成している。前記スライダ面のレール以外の刻設した凹面を本明細書では溝部9と呼び、この溝部9の溝深さは10 μ m以下が好ましい。

【0019】また前記負圧力を発生させる前方レール1及び2はスライダ幅方向の中央付近で二つに分割しており、これら前方レール1及び2の間隔はスライダ幅の1/4以下の間隔で配置している。この前方のレールを2つに分割している理由は、前方レールをスライダ横方向に延びる形状にした場合は溝部との境目に空気流の吹き溜まりが生じて油分が付着し、この油分付着を防止するためである。また前方レール間隔をスライダ幅の1/4以下に設定している理由は、図3の如くレール1とレール2の間隔比を広くするほど負圧レールによる影響が小さくなり負圧力が減少すると共に、図4に示す如くレール1とレール2の間隔比を広くするほど負圧力が影響せずに最大浮上量と最小浮上量の比が大きくなるためであり、この比は1.3以下であることが望ましい。更に前方レール1及び2をハの字形状とし、下流側の端部がスライダ側面まで延びている理由は、レールに付着した油分を空気流によってスライダ外部に案内する（吹き飛ばす）ためである。

【0020】前記前方レール1及び2の空気流入側に設

けられたテーパ7は、空気の流入を容易にするためノッチ角度を確保して安定浮上を行なうためノヘッドクラッシュによる磁気ヘッドや磁気ディスクの損傷を防止するために設けられている。

【0021】更に本実施形態によるレール1～4の下流側の角部1'～4'は、磁気ヘッドスライダの所定トラックへの回転移動によるヨー角（磁気ディスクのトラック接線に対する角度）がスライダに付いた場合であっても、常に空気流の最後端、即ち空気が流出する位置に配置し、レール5における角部5'又は5''もスライダ流出端面に接する様に配置している。この配置は、角部1'～4'に隣接した二辺のうち一辺はスライダ側面上にあり、他の一辺との間の角度 θ_x を90度未満とすることにより達成される。この角部に隣接した二辺のなす角度は、最大ヨー角を θ_y とすると $90 - |\theta_y|$ 度未満であることが望ましい。このヨー角が付いた際にも下流側の角部や端部が常に空気流の最後端に位置することは、後述の実施形態も同様である。

【0022】この様に本実施形態による負圧型の磁気ヘッドスライダは、先端のテーパ7より侵入した空気流がハの字状の前方レール1及び2によって一旦は圧縮された後に溝部9で解放することにより負圧を発生して低浮上を行うことができる。

【0023】特に本実施形態による磁気ヘッドスライダは、前述した様に前方レール1及び2がハの字状に分割され且つレール1及び2の後端がスライダ側面に接しているため、レール1及び2に潤滑剤等の油分が付着した場合であっても、その油分が空気流による風圧によりレールに沿って流れてスライダ面外部に吹き飛ばすことができ、更にレール3及び4においても油分がレールを介してスライダ側面から吹き飛ばすことができるため、前述の磁気ディスクとの粘着を防止することができる。またセンタレール5に付着した油分もレール5後端がスライダ後端面まで延びているため、前記同様に油分が付着した場合であっても風圧により吹き飛ばすことができる。

【0024】即ち、本実施形態による負圧型の磁気ヘッドスライダは、空気流入側の前方レールを分割して流入した空気流のスライダ面上で溜まる部分（図13の段差による角部13、吹き溜まりとなる部分）を無くすと共に、サイドレール及びセンタレールの空気が流出する端部をスライダ側面又は後面に接する様に配置してレールの空気流出部分の空気がスライダ面上で溜まる部分（図13の段差による角部13）を無くしたことにより、付着した油分をスライダ面外へ吹き飛ばすことができ、これによって磁気ディスクとの粘着を防止することができる。

【0025】前記実施形態においてはレール1～4の後端部が面としてスライダ側面と接する例を説明したが本発明はこれに限られるものではなく、レールがスライダ

面上の空気が溜まる部分を形成せずに空気流をスライダ面外に案内して油分を吹き飛ばす形状であれば良く、この他の実施例を以下説明する。

【0026】まず、第2の実施例による磁気ヘッドスライダ110は、図5に示す如く、空気流入側のテーパ7から延び、且つ空気下流側の端部10'、20'が鋭角的に点としてスライダ側面に接する前方レール10及び20と、同様に空気下流側がスライダ側面に鋭角的に点として角部30'、40'に接し、空気流入（上流）側も鋭角的な形状のサイドレール30及び40と、スライダ中央に延びてスライダ後端面に磁気ヘッド素子8を搭載するセンタレール50とを備える。

【0027】このレールの空気下流側が点としてスライダ側面又は後面に接する磁気ヘッドスライダ110は、各レール10～40に潤滑剤等の油分が付着した場合であっても、その油分が空気流による風圧によりレールを流れて鋭角的な角部10'～40'に集まって吹き飛ばすことができるため、前述の磁気ディスクとの粘着を防止することができる。またスライダ面のセンタレール50に付着した油分もレール50の後端がスライダ端面まで延びているため、前記同様にレール50に油分が付着した場合であっても風圧により油分をレールの端部50'及び50''を介して風圧により吹き飛ばすことができる。特に本実施形態による磁気ヘッドスライダは、レール10～40の空気流の下流側を鋭角な頂点をもつ角部としているため、付着した油分を効率よく吹き飛ばすことができる。本例の磁気ヘッドスライダは、スライダ流出端面に接していないレール10～40が空気の流れに対して最後部に位置する角部10'～40'をスライダ側面に接する様に配置し、角部10'～40'に隣接した二辺のうち一辺はスライダ側面上になくてもよい。

【0028】図6は、本発明の第3の実施例による磁気ヘッド素子を2つ搭載した磁気ヘッドスライダを示す図であり、本磁気ヘッドスライダ112は、空気流入側のテーパ7から延び、且つ空気下流側がスライダ側面と線として接する前方レール12及び22と、空気下流側のスライダ側面の両端から後端面に延び、該後端面に接する端部32'及び42'に各々磁気ヘッド素子8を搭載した2本のサイドレール32及び42とを備える。

【0029】本実施形態による磁気ヘッドスライダ112は、センタレールを設けることなく、サイドレール32及び42に磁気ヘッド素子8を配置したものであり、前記実施形態同様にレール12及び22に付着した油分を端部32'及び42'から容易に吹き飛ばすことができる。前記磁気ヘッド素子8は、2本のサイドレール32及び42のどちらか一方に設けても良い。

【0030】図7は、本発明の第4の実施例による磁気ヘッド素子を片寄って搭載した磁気ヘッドスライダを示す図であり、本磁気ヘッドスライダ113は、空気流入

側のテーパ7から延び、且つ空気下流側がスライダ側面と線として接するレール13及び23と、空気下流側のスライダ側面の片端から後端面に延び、該後端面に磁気ヘッド素子8を搭載したサイドレール33と、該サイドレール33との対象位置に配置し、空気の下流側がスライダ側面と接するサイドレール43とを備える。

【0031】本実施形態による磁気ヘッドスライダ113は、センタレールを設けることなく、一方のサイドレール33に磁気ヘッド素子8を搭載すると共に他のサイドレール43を空気の下流側がスライダ側面と接する様に配置したため、付着した油分が空気流による風圧により各々のレール表面に沿って流れ、端部13'、23'及びサイドレールのスライダ側面から外部（スライダ面外）に吹き飛ばすことができる。

【0032】図8は、本発明の第5の実施例による磁気ヘッド素子を2つ搭載した他の磁気ヘッドスライダの例を示す図であり、本磁気ヘッドスライダ114は、空気流入側のテーパ7からハの字状に延び、且つ空気下流側がスライダ側面と線として接する前方レール14及び24と、空気下流側のスライダ側面の両端に接して浮上力を発生するサイドレール34及び44と、スライダ後面の角部に各々位置し、磁気ヘッド素子8を搭載した2つの後端レール64とを備える。この後端レール64は、各々スライダの後面の両即端に2面がスライダ角の2側辺に接し、他の辺が上流からの空気流を前記2側辺に案内する形状となっている。

【0033】本実施形態による磁気ヘッドスライダ114は、センタレールを設けることなく、浮上力を得る両端のサイドレール35及び45とは別に、磁気ヘッド素子8を搭載する2つの後端レール64をスライダ後角部に設けたことにより、磁気ヘッド素子の配置に拘わらず他のサイドレールの形状／配置／表面積を任意に設定でき、このため任意の負圧力及び浮上力を設定して任意の浮上量を設定することができる。

【0034】本実施形態による磁気ヘッドスライダ114は、前記実施形態同様に各レールに油分が付着した場合であっても、各レール14、24、34、44の空気流に対して下流側の端部がスライダ側面に辺として接しているため、この油分を空気流の風圧により各々のレール表面に沿って外部（スライダ面外）に吹き飛ばすことができる。またスライダ後端の角部に設けた後端レール64に付着した油分も該レール64のスライダ両側面の角から容易に吹き飛ばすことができる。

【0035】図9は、更に他の実施形態による磁気ヘッドスライダ115を示す図である。このスライダ115は、図8に示したものに比べて後端レールの形状及び配置を変更した例であり、この後端レール65が空気流の上流側が狭く下流側が広い山字形状を成し、且つスライダ側面からやや内側に配置したことを特徴としている。この形状及び配置によって本実施形態による磁気ヘッド

10

20

30

40

50

スライダ115は、前記実施形態同様にレール15, 25, 35, 45に付着した油分が、そのレールの空気下流側の辺が接するスライダ側面から吹き飛ばすと共に、後端レール65においても（スライダ側面に接していなくとも）山形状に沿って流れる空気流により油分を効率よく外部に吹き飛ばすことができる。尚、図10中の符号7はテーパ、15及び25は前方レール、35及び45はサイドレールであり、15', 25', 35', 45'は各々のレールの端部を示しており、図8の実施形態と同様の機能のため説明を省略する。

【0036】図10は、前記図8に示した磁気ヘッドスライダの変形例を示す図であり、このスライダ116は、スライダ後端の角部に設けた後端レール64の一方を削除し、左下角のスライダ縦横2側面に接する後端レール66に磁気ヘッド素子8を搭載したものである。この磁気ヘッドスライダ116は、磁気ヘッド素子をスライダ後端の一側面に搭載して磁気ディスク上に所定量浮上すると共に、前述の実施形態と同様に各レールに付着した油分を空気流の風圧により各レールの端部16', 26', 36', 46'他からスライダ外部に飛散することができる。図中、符号16及び26はハの字状のレール、符号36及び46はサイドレール、9は溝部であり、これら部位の説明は前述の本実施形態と同様のため省略する。

【0037】以上の実施形態にて説明した様に本発明による磁気ヘッドスライダは、スライダ面上に設けるレールの形状及び配置を、スライダ面上を流れる空気流に沿ってスライダ面外に案内する部分（辺の端部/角部）を持ち、この部分がスライダの側面またはスライダ流出端面に接している様にした。即ち空気流の溜まる部分を無くしたと共に、該スライダの回転移動により磁気ディスクのトラックに対してヨーク角度が付いた場合であっても、各レールの端部/角部が空気流に対して最下流になる様に配置したことにより、負圧を発生しつつ各レールに付着した潤滑剤等の油分をスライダ面外へ吹き飛ばすことができ、従って磁気ディスクとの粘着を防止することができる。尚、前記した各実施形態の磁気ヘッドスライダにおける前方レール/サイドレール等の各レールの形状、表面積又は配置は、その磁気ヘッドスライダに必要とされる浮上量他の要因によって種々決められるものであって、本願発明の思想の範囲内であれば前述の形状等に限定されるものではない。

【0038】本発明の磁気ヘッドスライダは気体による浮上力を発生するものであるが、そのレールの一部が間欠的または定常的に磁気ディスクと接触する状態で用いられ磁気ディスク装置においても同様の耐粘着効果を発揮する。

【0039】さて、図11は前述の実施形態による磁気ヘッドスライダを搭載した磁気ディスク装置の一例である。この磁気ディスク装置350は、潤滑剤が塗布され

た磁気ディスク310を高速回転するスピンドル320と、磁気ヘッドスライダ117を先端に弾性的に搭載したロードアーム340と、該ロードアーム340、即ち磁気ヘッドスライダ117を磁気ディスク310の所望のトラックに位置決めする様に回転するアクチュエータ330とを備え、該アクチュエータ330により磁気ヘッドスライダ117を磁気ディスク310上の所望トラックに位置決めするものである。前記磁気ヘッドスライダ11は、潤滑剤を塗布させた磁気ディスク310上に100nm以下の浮上量で浮上しながら回転され、前記レールの形状及び配置によって潤滑剤他の油分が磁気ヘッドスライダ11に付着した場合であっても、磁気ディスクの高速回転による空気流によりスライダ面外へ吹き飛ばされるため、装置停止時に磁気ディスク310上に磁気ヘッドスライダ11が長時間接触した場合であっても、磁気ディスクと磁気ヘッドスライダとの粘着を防止することができる。このため磁気ヘッドスライダ及び磁気ディスクの破損、ひいては磁気ディスクに記録されたデータの破損を防止することができ、信頼性も向上することができる。

【0040】具体的には、図12に前記実施形態による磁気ヘッドスライダと従来の磁気ヘッドスライダの粘着力を比較した結果を示す如く、従来の磁気ヘッドスライダの粘着力が初期に比べ1000時間稼働後の粘着力が約5倍に増加するが、本実施形態による磁気ヘッドスライダの1000時間稼働後の粘着力は初期粘着力と同レベルで従来例のように増加しない実験結果が得られた。これにより本発明の実施形態によれば、磁気ヘッドスライダ及び磁気ディスクの破損等の上述の効果を達成することができる。

【0041】尚、本発明による磁気ヘッドスライダの実施形態は以上のものに限られるものではなく、例えば次の様に表すことができる。

【0042】＜他の実施形態の1＞磁気ヘッドを搭載し、磁気ディスク面から微小な距離だけ浮上するための複数のレールからなる負圧スライダであって、スライダ前縁付近に位置する負圧を発生させるためのレールはスライダ幅方向の中央付近で二つに分かれており、全ての正圧レールは各レールの少なくとも一辺がスライダ本体のどちらか一方の側面または流出端面に接していることを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

【0043】＜他の実施形態の2＞他の実施形態の1に記載のスライダであって、スライダ本体の側面に接する辺を有するレールにおいて、空気の流れに対して最後部に位置する角部に隣接した二辺のなす角が90度未満であり、その二辺のうち一辺がスライダ側面に接していることを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

【0044】＜他の実施形態の3＞磁気ヘッドを搭載し、磁気ディスク面から微小な距離だけ浮上するための複数のレールからなる負圧スライダであって、スライダ

10

20

30

40

50

前縁付近に位置する負圧を発生させるためのレールはスライダ幅方向の中央付近で二つに分かれており、全ての正圧レールがいかなるヨー角条件に対しても、各レール内に空気の流れに対して最後部に位置する角部が少なくとも一つ存在し、それがスライダ本体の側面または流出端面に接することを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

【0045】＜他の実施形態の4＞磁気ヘッドを搭載し、磁気ディスク面から微小な距離だけ浮上するための負圧スライダであって、スライダ前縁付近に位置する負圧を発生させるためのレールを持ち、このレールはスライダ幅方向中央付近で二つに分割され、その間隔はスライダ全体幅の1/4以下であり、それぞれのレールの一边がスライダ本体の側面に接しており、その後方両サイドに流出端まで届かないサイドレールを持ち、そのサイドレールの一边がスライダ本体の側面に接しており、全てのレールにおいて空気の流れに対して最後部に位置する角部はスライダ本体の側面に接しており、その角部に隣接した二辺のなす角が90度未満であり、スライダ本体の流出端面に接するセンタレールを持ち、その後端に磁気ヘッドを搭載していることを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

【0046】＜他の実施形態の5＞磁気ヘッドを搭載し、磁気ディスク面から微小な距離だけ浮上するための負圧スライダであって、スライダ前縁付近に位置する二つに分かれた負圧を発生させるためのレールを持ち、その間隔はスライダ全体幅の1/4以下であり、それぞれのレールの一边がスライダ本体の側面に接し、かつ、空気の流れに対して最後部に位置する角部がスライダ本体の側面に接しており、その角部に隣接した二辺のなす角が90度未満であり、その後方両サイドに流出端まで届いたサイドレールを持ち、そのサイドレールの後端に磁気ヘッドを搭載していることを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

【0047】＜他の実施形態の6＞スライダ前縁付近に位置する二つに分かれた負圧を発生させるためのレールを持ち、その間隔はスライダ全体幅の1/4以下であり、それぞれのレールの一边がスライダ本体の側面に接しており、その後方両サイドに流出端まで届かないサイドレールを持ち、そのサイドレールの一边がスライダ本体の側面に接しており、全てのレールにおいて空気の流れに対して最後部に位置する角部はスライダ本体の側面に接しており、その角部に隣接した二辺のなす角が90度未満であり、サイドレールの後方両サイドまたは片側にスライダ本体の流出端面に接するレールを持ち、その後端に磁気ヘッドを搭載していることを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

【0048】＜他の実施形態の7＞他の実施形態の1から6に記載の磁気ヘッドスライダが装着された磁気ディスク装置。

【0049】

【発明の効果】以上に述べた如く本発明によれば、複数のレールを持つ負圧スライダにおいて、その全てのレールがいかなるヨー角条件に対しても、各レール内に空気の流れに対して最後部に位置する角部を少なくとも一つ持ち、それがスライダの側面またはスライダ流出端面に接している事によって、潤滑剤等の油分の付着／成長箇所をスライダ上から無くし、付着量を少なくすることにより、溝部を含むスライダ浮上面内に油分が付着することを防止し、磁気ディスクとの粘着を防止することができる。これによって本発明は、磁気ディスク及び磁気ヘッドの破損を防止し、ひいては磁気ディスクに記録されたデータの破損を防止して装置の信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による負圧形磁気ヘッドスライダの浮上面の斜視図。

【図2】図1の磁気ヘッドスライダの浮上面の平面図。

【図3】図1の磁気ヘッドスライダの前方レール間隔と負圧力との関係図。

【図4】図1の磁気ヘッドスライダの前方レール間隔と最大／最小浮上量比の関係図。

【図5】本発明の第2の実施形態による負圧形磁気ヘッドスライダの浮上面の平面図。

【図6】本発明の第3の実施形態による負圧形磁気ヘッドスライダの浮上面の平面図。

【図7】本発明の第4の実施形態による負圧形磁気ヘッドスライダの浮上面の平面図。

【図8】本発明の第5の実施形態による負圧形磁気ヘッドスライダの浮上面の平面図。

【図9】本発明の第6の実施形態による負圧形磁気ヘッドスライダの浮上面の平面図。

【図10】本発明の第7の実施形態による負圧形磁気ヘッドスライダの浮上面の平面図。

【図11】本発明による磁気ヘッドスライダが適用される磁気ディスク装置を示す図。

【図12】本発明による磁気ヘッドスライダの粘着力の低減を説明するための図。

【図13】従来技術による負圧形磁気ヘッドスライダの浮上面の平面図。

【符号の説明】

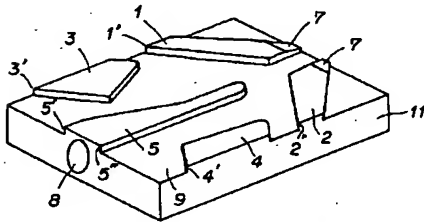
1, 10, 12, 13, 14, 15, 16…負圧発生用の前方レール、2, 20, 22, 23, 24, 25, 26…負圧発生用の前方レール、3, 30, 32, 33, 34, 35, 36…サイドレール、4, 40, 42, 43, 44, 45, 46…サイドレール、5, 50…センタレール、64, 65, 66…磁気ヘッドを搭載するためのレール、7…テーパ、8…磁気ヘッド素子、9…溝部、1', 10', 12', 13', 14', 15', 16'…レール1等の空気の流れに対して最後部に位置する角部、2', 20', 22', 23', 24', 2

13

5', 26' ... レール2等の空気の流れに対して最後部に位置する角部、3', 30', 32', 33', 34', 35' 36' ... レール3等の空気の流れに対して最後部に位置する角部、4', 40', 42', 43', 44' 45', 46' ... レール4等の空気の流れに対して最後部に位置する角部、5', 50' ... レール5等の空気の流れに対して最後部に位置する角部、

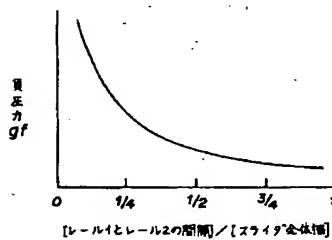
【図1】

本発明の第1の実施形態による負圧スライダの斜視図（図1）



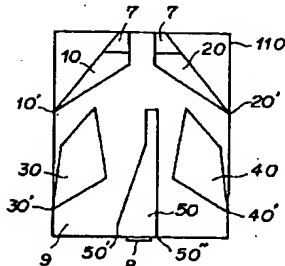
【図3】

レール1、レール2の間隔と負圧力の関係を表す図（図3）



【図5】

第2の実施形態による負圧スライダの平面図（図5）

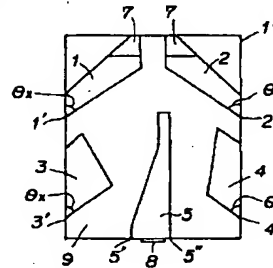


14

5", 50' ... レール5等の空気の流れに対して最後部に位置する角部、11, 110, 112, 113, 114, 115, 116 ... スライダ、12 ... クロスレール、13 ... 角部、14 ... スライダに付着／蓄積した潤滑剤等の油分、310 ... 磁気ディスク、320 ... スピンドル、330 ... アクチュエータ、340 ... ロードアーム、350 ... 磁気ディスク装置。

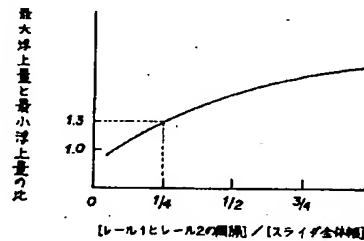
【図2】

第1の実施形態によるスライダを浮上させるための平面図（図2）



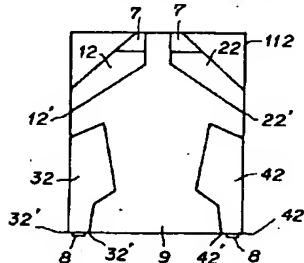
【図4】

レール1、レール2の間隔と最大浮上量と最小浮上量の比の関係を表す図（図4）



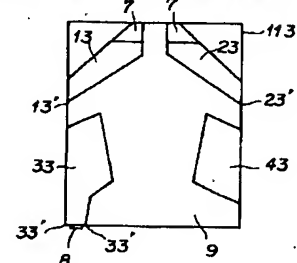
【図6】

第3の実施形態による負圧スライダの平面図（図6）



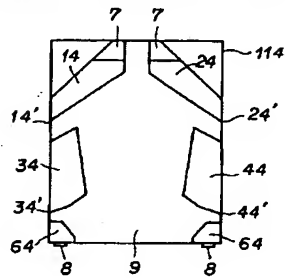
【図7】

第4の実施形態による負圧スライダの平面図（図7）



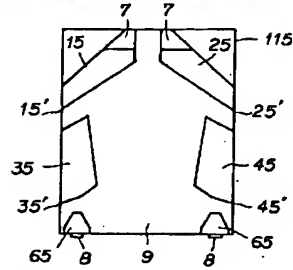
【図8】

第5の実施形態による負圧ヘッドの平面図(図8)



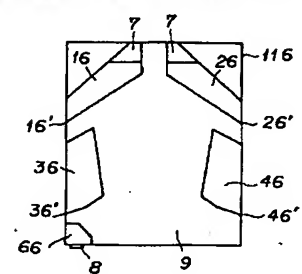
【図9】

第6の実施形態による負圧スライダの平面図(図9)



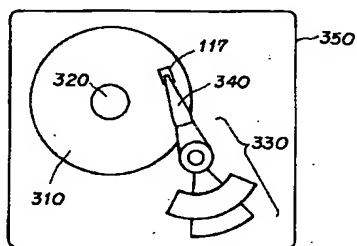
【図10】

第7の実施形態による負圧スライダの平面図(図10)



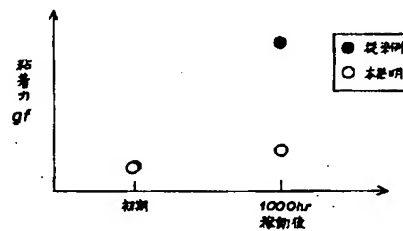
【図11】

本発明による磁気ヘッドスライダを搭載した磁気ディスク装置を示す図(図11)



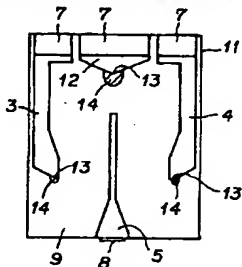
【図12】

本発明による粘着力低減効果の説明図(図12)



【図13】

従来技術による負圧スライダを示す図(図13)



フロントページの続き

(72)発明者 小平 英一

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内